

ISSN 2518-1483 (Online),
ISSN 2224-5227 (Print)

2017 • 3

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

REPORTS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ЖУРНАЛ 1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1944 г.
PUBLISHED SINCE 1944



Бас редакторы
х.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі **М.Ж. Жұрынов**

Редакция алқасы:

Адекенов С.М. проф., академик (Қазақстан) (бас ред. орынбасары)
Боос Э.Г. проф., академик (Қазақстан)
Величкин В.И. проф., корр.-мүшесі (Ресей)
Вольдемар Вуйцик проф. (Польша)
Гончарук В.В. проф., академик (Украина)
Гордиенко А.И. проф., академик (Белорус)
Дука Г. проф., академик (Молдова)
Илолов М.И. проф., академик (Тәжікстан),
Леска Богуслава проф. (Польша),
Локшин В.Н. проф. чл.-корр. (Қазақстан)
Нараев В.Н. проф. (Ресей)
Неклюдов И.М. проф., академик (Украина)
Нур Изура Удзир проф. (Малайзия)
Перни Стефано проф. (Ұлыбритания)
Потапов В.А. проф. (Украина)
Прокопович Полина проф. (Ұлыбритания)
Омбаев А.М. проф. (Қазақстан)
Өтелбаев М.О. проф., академик (Қазақстан)
Садыбеков М.А. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Сатаев М.И. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Северский И.В. проф., академик (Қазақстан)
Сикорски Марек проф., (Польша)
Рамазанов Т.С. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Такибаев Н.Ж. проф., академик (Қазақстан), бас ред. орынбасары
Харин С.Н. проф., академик (Қазақстан)
Чечин Л.М. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Харун Парлар проф. (Германия)
Энджун Гао проф. (Қытай)
Эркебаев А.Э. проф., академик (Қырғыстан)

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»
ISSN 2518-1483 (Online),
ISSN 2224-5227 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.)
Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде 01.06.2006 ж.
берілген №5540-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.
Тиражы: 2000 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz>, reports-science.kz

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Главный редактор
д.х.н., проф., академик НАН РК **М. Ж. Журинов**

Редакционная коллегия:

Адекенов С.М. проф., академик (Казахстан) (зам. гл. ред.)
Боос Э.Г. проф., академик (Казахстан)
Величкин В.И. проф., чл.-корр. (Россия)
Вольдемар Вуйцик проф. (Польша)
Гончарук В.В. проф., академик (Украина)
Гордиенко А.И. проф., академик (Беларусь)
Дука Г. проф., академик (Молдова)
Илолов М.И. проф., академик (Таджикистан),
Леска Богуслава проф. (Польша),
Локшин В.Н. проф. чл.-корр. (Казахстан)
Нараев В.Н. проф. (Россия)
Неклюдов И.М. проф., академик (Украина)
Нур Изура Удзир проф. (Малайзия)
Перни Стефано проф. (Великобритания)
Потапов В.А. проф. (Украина)
Прокопович Полина проф. (Великобритания)
Омбаев А.М. проф. (Казахстан)
Отелбаев М.О. проф., академик (Казахстан)
Садыбеков М.А. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Сатаев М.И. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Северский И.В. проф., академик (Казахстан)
Сикорски Марек проф., (Польша)
Рамазанов Т.С. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Такибаев Н.Ж. проф., академик (Казахстан), зам. гл. ред.
Харин С.Н. проф., академик (Казахстан)
Чечин Л.М. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Харун Парлар проф. (Германия)
Энджун Гао проф. (Китай)
Эркебаев А.Э. проф., академик (Кыргызстан)

«Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан»

ISSN 2518-1483 (Online),

ISSN 2224-5227 (Print)

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5540-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г.Алматы, ул.Шевченко, 28, ком.218-220, тел. 272-13-19, 272-13-18

<http://nauka-nanrk.kz> reports-science.kz

©Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017 г.

Адрес типографии: ИП «Аруна», г.Алматы, ул.Муратбаева, 75

E d i t o r i n c h i e fdoctor of chemistry, professor, academician of NAS RK **M.Zh. Zhurinov****E d i t o r i a l b o a r d:****Adekenov S.M.** prof., academician (Kazakhstan) (deputy editor in chief)**Boos E.G.** prof., academician (Kazakhstan)**Velichkin V.I.** prof., corr. member (Russia)**Voitsik Valdemar** prof. (Poland)**Goncharuk V.V.** prof., academician (Ukraine)**Gordiyenko A.I.** prof., academician (Belarus)**Duka G.** prof., academician (Moldova)**Ilov M.I.** prof., academician (Tadjikistan),**Leska Boguslava** prof. (Poland),**Lokshin V.N.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Narayev V.N.** prof. (Russia)**Nekludov I.M.** prof., academician (Ukraine)**Nur Izura Udzir** prof. (Malaysia)**Perni Stephano** prof. (Great Britain)**Potapov V.A.** prof. (Ukraine)**Prokopovich Polina** prof. (Great Britain)**Ombayev A.M.** prof. (Kazakhstan)**Otelbayv M.O.** prof., academician (Kazakhstan)**Sadybekov M.A.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Satayev M.I.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Severskyi I.V.** prof., academician (Kazakhstan)**Sikorski Marek** prof., (Poland)**Ramazanov T.S.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Takibayev N.Zh.** prof., academician (Kazakhstan), deputy editor in chief**Kharin S.N.** prof., academician (Kazakhstan)**Chechin L.M.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Kharun Parlar** prof. (Germany)**Endzhun Gao** prof. (China)**Erkebayev A.Ye.** prof., academician (Kyrgyzstan)**Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.****ISSN 2224-5227****ISSN 2518-1483 (Online),****ISSN 2224-5227 (Print)**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5540-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of.219-220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz> / reports-science.kz

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

**REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 2224-5227

Volume 3, Number 313 (2017), 41 – 47

A.A. Genbach, N.O. JamankulovaAlmaty University of Power Engineering & Telecommunications, Almaty, Republic of Kazakhstan
dnellya@mail.ru**RESEARCH AND CALCULATION OF HIGH-FORCED
CAPILLARY-POROUS HEAT EXCHANGER**

Abstract. A capillary-porous cooling system for caissons of melting units has been studied, developed and calculated. The experimental type of the mesh porous structure $(2 \times 0.55) \cdot 10^{-3}$ m is defined. The heat transfer capacity of the cooling system is increased six times. The hydraulic resistance at boiling of water will be 40.4 times less than in mesh heat pipes, and even more so for the wicks of heat pipes with fibrous, powder and ceramic materials. The caisson allows to carry out cooling of furnaces is explosion-proof due to the maintenance of a trace amount of liquid in the porous structure. The system of caisson of the lining of the unit and the cooling scheme of the caisson by a capillary-porous system is presented. The hydraulic resistance in the capillary-porous structure, the criterial heat transfer equation, taking into account the excess fluid, which determines the speed and underheating of the flux, and the heat-storage capacity of the wall, are obtained by us as a result of experimental studies.

Key words: capillary-porous system; hydraulic resistance; cooling system; caisson; heat flux.

УДК 536.248.2

А.А. Генбач, Н.О. Джаманкулова

Алматинский Университет Энергетики и Связи, Алматы, Республика Казахстан

**ИССЛЕДОВАНИЕ И РАСЧЕТ ВЫСОКОФОРСИРОВАННОГО
КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТОГО ТЕПЛООБМЕННИКА**

Аннотация. Исследована, разработана и рассчитана капиллярно-пористая система охлаждения кессонов плавильных агрегатов. Определен экспериментальный вид сетчатой пористой структуры $(2 \times 0.55) \cdot 10^{-3}$ м. Увеличена в шесть раз теплопередающая способность системы охлаждения. Гидравлическое сопротивление при кипении воды будет в 40,4 раза меньше, чем в сетчатых тепловых трубах, и тем более для фитилей тепловых труб с волокнистыми, порошковыми и керамическими материалами. Кессон позволяет проводить охлаждение печей взрывобезопасно за счет содержания малого количества жидкости в пористой структуре. Представлена система кессонирования футеровки агрегата и схема охлаждения кессона капиллярно-пористой системой. Гидравлическое сопротивление в капиллярно-пористой структуре, критериальное уравнение теплообмена с учетом избытка жидкости, определяющим скорость и недогрев потока, и теплоаккумулирующей способностью стенки получены нами в результате экспериментальных исследований.

Ключевые слова: капиллярно-пористая система; гидравлическое сопротивление; система охлаждения; кессон; тепловой поток.

Капиллярно-пористый теплообменник предназначен для обеспечения взрывобезопасности работы плавильных агрегатов в металлургии. Он содержит весьма малое количество жидкости и, в случае прогара элемента охлаждения, исключается попадание воды в расплав, которое приводит к взрыву печи, как это имеет место для водяной и испарительной систем охлаждения, выполненных в виде кессонов.

Следующим этапом разработок теплообменника явилось исследование капиллярно-пористой структуры. Для расширения отвода тепловых нагрузок применяется управление процессами теплопередачи. Для этого исследуется разделение энергии кипящего потока в структуре на энергию тепловой волны и энергию парового потока [1].

Для этого имитируется процесс взрывообразного рождения парового зародыша. Следующим шагом по управлению теплообменом является совместное действие массовых и капиллярных сил

для транспорта охладителя, создающих недогрев и вынужденную скорость потока в структуре [2]. Также система способна на порядок увеличить критические тепловые нагрузки и может быть выделена в отдельный класс теплообменников, отличающихся высокой форсировкой и интенсивностью теплопередачи. Кроме того, массовые силы позволяют управлять формой, очертаниями и интенсивностью генерации внутренних характеристик кипящего потока в капиллярно-пористой структуре и интенсифицируют процессы теплопередачи [3,4]. Разрабатываются физико-математические модели процессов кипения в пористой структуре для всех режимов кипения (начального, переходного, развитого и кризиса (предельного) [5-8]. Обобщение опытных данных на основе теории подобия, моделирования и аналогий позволяет получить критериальное уравнение для расчета теплообмена кипящих и пенных потоков в пористых структурах [9] и создать инженерную методику расчета. Приведем пример расчета такой системы применительно к теплообменнику, выполненному в виде кессона.

На рис. 1 показана схема кессонированной гарниссажной футеровки плавильного агрегата. Приняты следующие обозначения:

q_{pi} , q_u , $q_{o.c.}$ - удельные тепловые потоки от расплава, уносимые системой охлаждения и поступающие в окружающую среду; t_p , t_n , t_m , t_{cm} - температуры расплава, пленки, металла и ограждающей стенки.

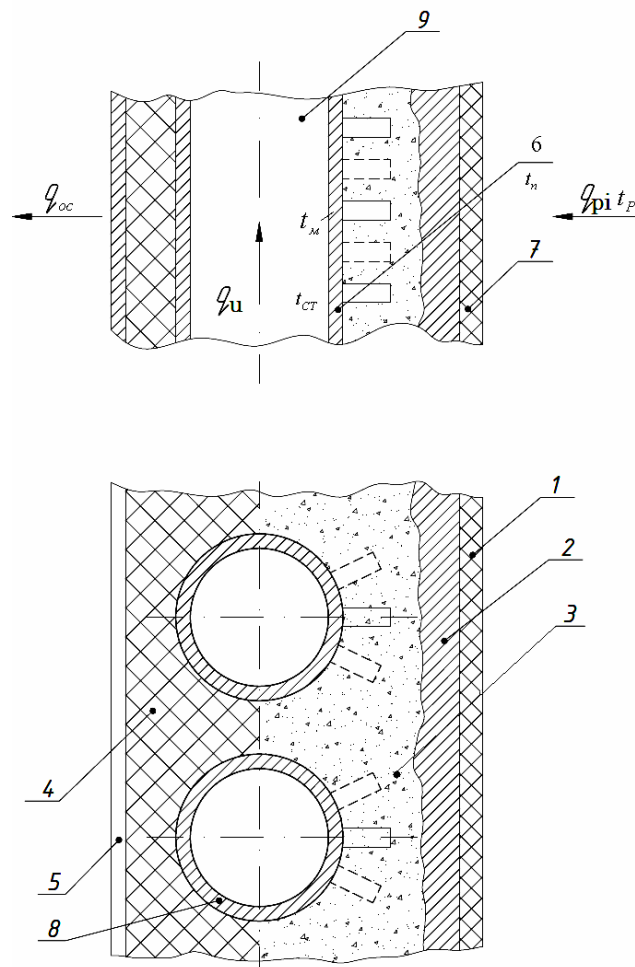


Рисунок 1 - Схема кессонированной гарниссажной футеровки: 1 – пленка расплава; 2 – гарниссаж; 3 – огнеупорная набивка; 4 – тепловая изоляция; 5 – металлическая обшивка; 6 – изменение температуры по толщине футеровки; 7 – изменение вязкости в гарниссажном слое; 8 – стенка кессона; 9 – кессон

На рисунке 2 представлена схема охлаждения кессона капиллярно-пористой системы с ребрами жесткости, выполненными в виде распорок. Из рисунка 2 видно, что капиллярно-пористая структура, выполненная малой толщины (доли миллиметров), ежесекундно содержит

малое количество охладителя, не опасное для образования взрывчатой смеси в случае его попадания в расплав (штейн) плавильной печи.

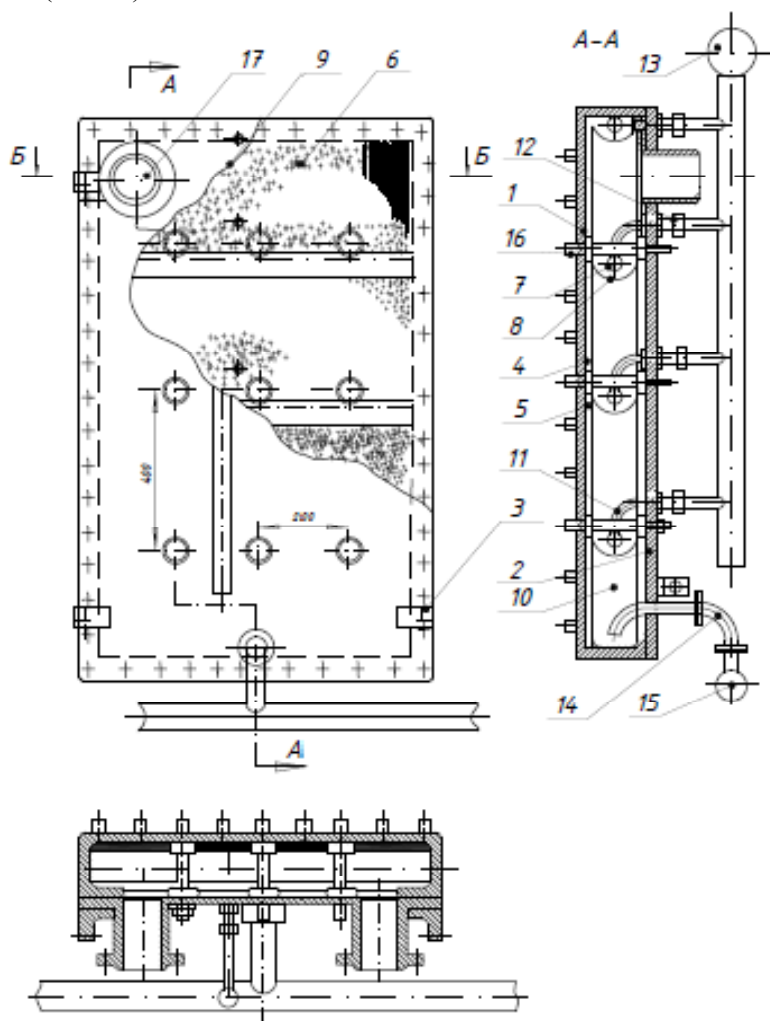


Рисунок 2 - Схема охлаждения кессона капиллярно-пористой системы с распорками: 1 - корпус; 2 - крышка; 3 - болт; 4 - стенка; 5 - капиллярно-пористая структура; 6 - пластина; 7 - артерия; 8 - корытце; 9 - отверстие; 10 - канал; 11, 17 - патрубок; 12 - труба; 13, 15 - коллектор; 14 - сифон; 16 - распорки

Конструктивное исполнение кессонов (рис. 2) представляет коробчатую форму. Они состоят из корпуса 1 и съемной крышки 2, герметично скрепляемые по периметру болтами 3. Внутренняя поверхность стенки 4 покрыта капиллярно-пористой структурой 5, прижатой перфорированными пластинами 6. Артерии 7 соединены с верхними концами структуры, через торец которой к охлаждаемой поверхности подается жидкость массовыми и капиллярными силами. Нижние концы структуры обычно свободны и погружены в корытца 8, где скапливается жидкость за счет утечек, каплеуноса или избытка. На поверхности пластин выштампованы углубления с отверстиями 9, которые обеспечивают выход пара из структуры в канал 10, а также служат уловителями выбрасываемых из структуры капель и стекаемой избыточной жидкости по внешней поверхности пластины. Артерия соединена с патрубком 11, с разводящими трубами 12 и коллектором 13. Избыток охлаждающей жидкости скапливается в нижней части кессона и сифоном 14 удаляется в нижний коллектор 15 и далее в накопитель для возврата в систему. С целью облегчения конструкции и сохранения достаточной жесткости кессона снабжаются распорками 16. В случае выполнения распорок в виде ребер они могут располагаться снаружи или внутри корпуса и крышки кессона. На крышке, в верхней ее части, приварены патрубки 17 с фланцами для соединения с паропроводом. Структура может быть вытянутой в вертикальном или

горизонтальном направлении, верхний или нижний концы которой (либо оба) соединены с артерией. Перфорированные пластины изготавливаются по форме и размерам в соответствии со структурой. Выштампованные перфорированные углубления в них могут иметь форму усеченного конуса, либо продольных пазов с отверстиями, обращенных кверху.

Произведем расчет капиллярно-пористой системы охлаждения, выполненной в виде коробчатой формы (кессона).

Гидравлическое сопротивление определяется по закону Дарси

$$\Delta p = \mu_{жс} \cdot m_{жс} \cdot l / (p_{жс} \cdot F_{\phi} \cdot K_y), \text{ Н/м}^2;$$

где K_y - условный коэффициент проницаемости, определенный нами экспериментально [2];

$$K_y = 5.5 \cdot 10^{-7} \cdot (b_c/d)^{-1.29} = 5.5 \cdot 10^{-7} \cdot (0.55/0.2)^{-1.29} = 1.49 \cdot 10^{-7} \text{ м}^2;$$

b_c - гидравлический диаметр структуры; $b_c = 2 \cdot 5.5 \cdot 10^{-3} / 2 = 0.55 \cdot 10^{-3}$ м; d - средний диаметр проволоки сетки; $d = 0.2 \cdot 10^{-3}$ м; $\mu_{жс}$ - динамическая вязкость жидкости; при $p = 146$ бар, $t_c = 360$ °С, $\mu_{жс} = 77.5 \cdot 10^{-6}$ Па·с; $m_{жс}$ - расход жидкости;

$$m_{жс} = \beta \cdot q \cdot F_u / \gamma = 1.1 \cdot 6 \cdot 10^5 \cdot 0.942 / 1027 \cdot 10^3 = 0.605 \text{ кг/с};$$

β - коэффициент избытка жидкости; оптимальное значение определено нами экспериментально, $\beta = 1,1$ [5]; q_u - тепловая нагрузка, $q_u = 6 \cdot 10^5$ Вт/м² (принимается максимальное значение); r - теплота парообразования, $r = 1027 \cdot 10^3$ Дж/кг; F_u - поверхность теплообмена; примем $F_u = 1 \cdot 0.942 = 0.942$ м²; $p_{жс}$ - плотность жидкости; $p_{жс} = 610$ кг/м³; F_{ϕ} - живое сечение капиллярно-пористой сетчатой структуры

$$F_{\phi} = l \cdot \delta_{\phi} = 1 \cdot 1.04 \cdot 10^{-3} = 1.04 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2;$$

ε - пористость структуры; $\varepsilon = 0.7$; δ_{ϕ} - толщина структуры; $\delta_{\phi} = 2 \cdot 0.52 \cdot 10^{-3} = 1.04 \cdot 10^{-3}$ м.

Тогда

$$\Delta P = \frac{77.5 \cdot 10^{-6} \cdot 0.605 \cdot 1}{610 \cdot 1.04 \cdot 10^{-3} \cdot 1.49 \cdot 10^{-7}} = 494 \text{ Па.}$$

Гидравлическое сопротивление сетчатой структуры, работающей только в поле капиллярных сил, как это имеет место в тепловых трубках, будет равно

$$\Delta P = \frac{77.5 \cdot 10^{-6} \cdot (0.605/6) \cdot 1}{610 \cdot 1.04 \cdot 10^{-3} \cdot 7.14 \cdot 10^{-10}} = 2 \cdot 10^4 \text{ Па,}$$

где $0.605/6$ – пересчет на величину критической тепловой нагрузки, которая в тепловых трубках в шесть раз меньше; величина K_y в поле капиллярных сил [2] равна

$$K_y = 4.305 \cdot 10^{-10} \cdot (b_c/d)^{0.5} = 4.305 \cdot 10^{-10} \cdot (0.55/0.2)^{0.5} = 7.14 \cdot 10^{-10} \text{ м}^2,$$

т.е. гидравлическое сопротивление предлагаемой структуры будет в $494/2 \cdot 10^4 = 404$ раза меньше. При сравнении сетчатых структур с металлокерамическими, войлочными и порошковыми материалами, для которых максимальное значение проницаемости может составить $11 \cdot 10^{-10}$ м², т.е. всего в $\frac{1.1 \cdot 10^{-9}}{7.14 \cdot 10^{-10}} = 1,54$ раза больше, чем для сетчатых структур, работающих в поле капиллярных сил, а гидравлическое сопротивление – в 1.54 раза меньше.

Таким образом, в предлагаемой капиллярно-пористой структуре, работающей при комбинированном действии массовых и капиллярных сил, гидравлическое сопротивление при кипении воды будет в 40,4 раза меньше, чем в тепловых трубках с мелкоячеистыми сетками, и тем более с волокнистыми и керамическими материалами, что позволяет охлаждать поверхности нагрева больших размеров применительно к кессонам плавильных печей.

Для расчета коэффициента теплоотдачи воспользуемся критериальным уравнением [9], полученным нами в результате обобщения опытных данных при кипении воды в капиллярно-

пористой структуре, работающей в поле капиллярных и массовых сил:

$$St'_u \cdot Pr_{ж}^{0.6} \cdot (F_{и}/F_{ф})^{0.74} = 59 \cdot N_g^{0.3} \cdot \bar{m}^a \cdot \left(\frac{\lambda_{эф}}{\lambda_{ж}}\right) \cdot k_{см}^{-1} \cdot \bar{N}_p^{0.23} \cdot Re_n^{-0.53}, \quad (2)$$

где St'_u - число Стантона, $St'_u = \alpha_u / (G_{жс} \cdot C_{P,жс})$, $\alpha_u = q_u / (t_{см} - t_n)$, $Bm/m^2 \cdot K$; N_g - критерий Бонда: $N_g = (1 + \cos \beta) \cdot p_{жс} \cdot g \cdot b_2^2 / \sigma$; σ - коэффициент поверхностного натяжения, $\sigma = 0,00416$ Н/м; $\beta = 90^\circ$ - угол наклона испарителя; $\bar{m} = 1.1$ - параметр, учитывающий избыток жидкости; $G_{жс}$ - удельный расход жидкости, $G_{жс} = p_{жс} \cdot w_{жс} = q_u \cdot F_{и} / (\varepsilon \cdot F_{ф} \cdot r)$, $кг/м^2 \cdot с$; $p_{жс}$ - плотность жидкости, $p_{жс} = 610$ $кг/м^3$;

$$N_g = (1 + \cos 90^\circ) \cdot 610 \cdot 9.81 \cdot (0.55 \cdot 10^{-3})^2 / 0.00416 = 0.435;$$

q_u - тепловая нагрузка, $q_u = 6 \cdot 10^5$ Вт/м²; $C_{P,жс}$ - изобарная теплоемкость жидкости, $C_{P,жс} = 9185$ Дж/кг · К; $F_{и}$ - поверхность испарителя, $F_{и} = 0,942$ м²; ε - пористость структуры ($\varepsilon = 0.7$); $F_{ф}$ - площадь поперечного сечения фитиля, м²; $F_{ф} = 1,04 \cdot 10^{-3}$ м²; r - теплота парообразования, $r = 1027 \cdot 10^3$ Дж/кг;

$$G_{жс} = 6 \cdot 10^5 \cdot 0,942 / (0,7 \cdot 1,04 \cdot 10^{-3} \cdot 1027 \cdot 10^3) = 776$$
 $кг/м^2 \cdot с$;

$Pr_{жс} = \nu_{жс} / a_{жс}$ - критерий Прандтля; $\nu_{жс}$ - коэффициент кинематической вязкости, $0,13 \cdot 10^{-8}$ м²/с; $a_{жс}$ - коэффициент температуропроводности жидкости,

$$a_{жс} = \lambda_{жс} / (\rho_{жс} \cdot C_{P,жс}) = 0,457 / 610 \cdot 9185 = 8,1 \cdot 10^{-8}$$
 м²/с;

$$Pr_{жс} = 0,13 \cdot 10^{-8} / 8,1 \cdot 10^{-8} = 1,606$$
;

$a = 0$ - коэффициент при параметре \bar{m} в уравнении (2), т.к. $q_u > 5 \cdot 10^4$ Вт/м²; $\lambda_{эф}, \lambda_{жс}$ - коэффициенты теплопроводности (эффективный и жидкости);

$$\lambda_{эф} / \lambda_{жс} = 1 + (0,5 \cdot a' \cdot b_2 + c)^{-1}, \quad (3)$$

где для латуни $a' = 1,8 \cdot 10^3$ м⁻¹; $c = 0,73$;

$$\lambda_{эф} / \lambda_{жс} = 1 + (0,5 \cdot 1,8 \cdot 10^3 \cdot 0,00055 + 0,73)^{-1} = 1,816;$$

$k_{см}$ - коэффициент, учитывающий теплоаккумулирующую способность стенки,

$$k_{см} = 1 + \left[\frac{(p \cdot C \cdot \lambda)_{жс}}{(p \cdot C \cdot \lambda)_{см}} \right]^{0,5},$$

где для латунной стенки $p = 8.5 \cdot 10^3$ $кг/м^3$; $C = 392$ Дж/кг · К; $\lambda = 109$ Вт/м · К,

$$k_{см} = 1 + \left[\frac{(610 \cdot 9185 \cdot 0,457)_{жс}}{(8500 \cdot 392 \cdot 109)_{см}} \right]^{0,5} = 1,084;$$

N_p - критерий давления, $N_p = \sigma / (P_n \cdot b_2)$; $N_p = 0,00461 / (14,6 \cdot 10^6 \cdot 0,00055) = 5 \cdot 10^{-7}$;

Re_n - критерий Рейнольдса; $Re_n = b_2 \cdot w_n / \nu_n$,

где w_n - средняя скорость пара, $w_n = q_u / (r \cdot p_n)$ м/с; p_n - плотность пара, $p_n = 101,01$ $кг/м^3$;

ν_n - кинематическая вязкость пара, $\nu_n = 0,2 \cdot 10^{-6}$ м²/с; $w_n = 600000 / (1027000 \cdot 101,01) = 0,0058$ м/с; $Re_n = 0,00055 \cdot 0,0058 / 0,2 \cdot 10^{-6} = 13,9$.

Тогда число Стантона из критериального уравнения (2) равно

$$St'_u = 8,2 \cdot 10^{-4}.$$

Коэффициент теплоотдачи α_u равен

$$\alpha_u = St'_u \cdot G_{жс} \cdot C_{Ржс} = 8,2 \cdot 10^{-4} \cdot 776 \cdot 9185 = 5898 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}.$$

Далее находится температура стенки кессона

$$t_{ст.и} = q_u/\alpha_u + t_n = 600000/5898 + 350 = 470 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Полученное значение температуры стенки удовлетворяет условиям надежной работы оборудования. Следовательно, структуру с такими геометрическими характеристиками следует принять.

Таким образом, по сравнению с другими существующими охлаждающими системами (металлокерамическими, войлочными или порошковыми) сетчатая капиллярно-пористая структура, работающая в поле массовых сил, имеет ряд преимуществ. Коэффициент проницаемости становится меньше и уменьшается гидравлическое сопротивление всей структуры. Не требуется дополнительных установок для питания или привода такой системы, т.к. движение жидкости происходит за счет массовых и капиллярных сил в подобранной экспериментально капиллярно-пористой структуре.

Гидравлическое сопротивление при кипении воды будет в 40,4 раза меньше, чем в тепловых трубах с мелкоячеистыми сетками, и тем более с волокнистыми, порошковыми или керамическими материалами. Это позволяет охлаждать кессонные поверхности больших габаритов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Polyayev V.M., Genbach A.N., Genbach A.A. Methods of Monitoring Energy Process//Experimental thermal and fluid science, International of Thermodynamics, Experimental Heat Transfer, and Fluid Mechanics, avenue of the Americas.-New York,1995, V.10, april, -pp. 273-286.
- [2] Генбач А.А., Федоров В.Н., Шелгинский А.Я. Интенсивность теплообмена при кипении жидкости в капиллярно-пористых структурах в поле массовых сил //Труды МЭИ. – 1980. – Вып.448. – Теплообменные процессы и установки. – С.27-32.
- [3] Поляев В.М., Генбач А.А. Плотность центров парообразования и выброс капель из пористой структуры // Известия вузов. Машиностроение. -1990, №9. -С.50-55.
- [4] Поляев В.М., Генбач А.А. Отрывной диаметр и частота отрыва паровых пузырей в пористых структурах// Вестник МГТУ. Соз. Машиностроение. -1990. №1-С.69-72.
- [5] Поляев В.М., Генбач А.А. Начальная область парообразования в пористых структурах, работающих с избытком жидкости// Известия вузов. Энергетика.-1991.№2.-с.84-87.
- [6] Поляев В.М., Генбач А.А. Механизм процессов парообразования в пористой системе охлаждения // Теория рабочих процессов в узлах и трактах энергетических установок: Сборник трудов МАИ. – М., 1991. – С.81-90.
- [7] Поляев В.М., Генбач А.А., Минашкин Д.В. Визуализация процессов в пористом эллиптическом теплообменнике // Известия вузов. Машиностроение. – М., 1991. №10–12. – С.75-80.
- [8] Поляев В.М., Генбач А.А. Пористое охлаждение камер сгорания и сверхзвуковых сопел // Тяжелое машиностроение. – М.,1991. №7. – С.8-10.
- [9] Polyayev V., Genbach A. Heat Transfer in a Porous System in the Presence of Both Capillary and Gravity Forces // Thermal Engineering. - M. 1993. V.40, number 7. - pp.551-554.

REFERENCES

- [1] Polyayev V.M., Genbach A.N., Genbach A.A. Methods of Monitoring Energy Process//Experimental thermal and fluid science, International of Thermodynamics, Experimental Heat Transfer, and Fluid Mechanics, avenue of the Americas.-New York, 1995, V.10, april, -pp. 273-286 (in Eng.).
- [2] Genbach A.A., Fedorov V.N., Shelginsky A.Y. The intensity of the boiling heat transfer fluid in the capillary-porous structure in the field of mass forces // heat and mass exchange processes and plants: Proceedings of MPEI, Issue 448, Moscow, 1980 pp. 27-32 (in Russ.).
- [3] Polyayev V.M., Genbach A.A. The density of nucleation sites and the release of droplets from the porous structure // Proceedings of the universities. Mechanical Engineering. - 1990. №9. - pp. 50-55 (in Russ.).
- [4] Polyayev V.M., Genbach A.A. Detachable diameter and frequency separation of vapor bubbles in porous structures // Bulletin MSTU series Mashinostroenie.-1990. №1, pp. 69-72 (in Russ.).
- [5] Polyayev V.M., Genbach A.A. The initial area of evaporation in porous structures, working with excess fluid // Proceedings of the universities. Energy. - 1991. № 2. - pp. 84-87. (in Russ.).
- [6] Polyayev V.M., Genbach A.A. The mechanism of evaporation processes in porous cooling system (Mechanism prosessov paroobrazovaniya v poristyh sisteme okhlzhdeniya.) Teoriya rabochih processov v uzlah i traktah energeticheskikh ustanovok:Sbornik trudov MAI, M., 1991, pp.81-90. (in Russ.).
- [7] Polyayev V.M., Genbach A.A., Minashkin D.V. Visualization of processes in porous elliptical coil // Proceedings of the universities. Mechanical Engineering-1991. № 10-12, pp.75-80. (in Russ.).

[8] Polyayev V.M., Genbach A.A. Transpiration cooling of the combustion chambers and supersonic nozzles // Tyazholoe Mashinostroenie. - 1991. №7. - pp. 8-10. (in Russ.).

[9] Polyayev V., Genbach A. Heat Transfer in a Porous System in the Presence of Both Capillary and Gravity Forces // Thermal Engineering. - M. 1993. V.40, number 7. - pp.551-554. (in Eng.).

УДК 536.248.2

А.А. Генбач, Н.О. Джаманкулова

Алматы энергетика және байланыс университеты, Қазақстан Республикасы, Алматы

**ЖОҒАРҒЫ ҮДЕМЕЛІ КАПИЛЛЯРЛЫҚ-КЕУЕКТІК
ЖЫЛУАЛМАСТЫРҒЫШТЫ ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ЕСЕПТЕУ**

Андатпа. Балқыту агрегаттарының кессондарын салқындатудың капиллярлық-кеуектік жүйесі зерттеліп, әзірленіп және есептелді. 2×10^{-3} м торлы кеуекті құрылымның тәжірибелік түрі анықталды. Салқындату жүйесінің жылу беру қасиеті алты есе артты. Әсіресе, талшықты, ұнтақты және керамикалық материалды жылулық құбырлардың бітелері үшін, судың қайнау кезінде гидравликалық кедергісі торлы жылулық құбырларға қарағанда 40,4 есе аз болады. Кессон кеуектік құрылымдағы сұйықтың аз мөлшері есебінен пештердің салқындатуын жарылыссыз жүргізуге мүмкіндік береді. Агрегат қаптауының кессондау жүйесі және капиллярлық-кеуектік жүйесімен кессонды салқындату сұлбасы көрсетілген. Біздің тәжірибелік зерттеулерде капиллярлық-кеуектік құрылымдағы гидравликалық кедергі, ағынның жылдамдығы мен толық қызбауын анықтайтын, сұйықтық артығын ескеретін жылуалмасудың критериалық теңдеуі және қабырғаның жылуаккумуляторлық қасиеті алынды.

Тірек сөздер: капиллярлық-кеуекті жүйе; гидравликалық кедергі; салқындату жүйе; кессон; жылулық ағын.

МАЗМҰНЫ

Физика

Бакытов Д., Курманбеков А.С., Исламов Р.А., Парецкая Н.А., Тамазян Р.А., Токмолдин С.Ж., Мартиросян К.С., Ильин А.И. Иод және кейбір органикалық лигандтармен калийдің кешенді қалыптасуы, нәтижесінде пайда болған қосылыстардың құрылымы мен қасиеттері..... 5

Химия

Алибеков Р.С., B.De Meulenaer, Серікбай Ф.Т. Penicillium caseicola зеңімен дайындалған жұмсақ ірімшікті химиялық талдау..... 17

Экономика

Ламбекова А.Н., Нурғалиева А.М. Банктердегі ішкі бақылаудың мазмұны, мақсаттары мен міндеттері..... 24

Биология

Сейлғазина С., Потороко И., Джаманова Г., Койгельдина А. Қоректік элементтердің эспарцетпен сіңірілуіне қоршаған орта жағдайының әсері 28

Техникалық ғылымдар

Сахметова Г.Е., Бренер А.М., Дильман В.В., Балабеков О.С., Ковалев Д.А. Биогазды өндіру реакторларда масштабты өтпе және жылу мен массаны беру процестердің модельдеу ерекшеліктері..... 34

Генбач А.А., Джаманкулова Н.О. Жоғарғы үдемелі капиллярлық-кеуектік жылуалмастырғышты зерттеу және есептеу..... 41

Қалимолдаев М.Н., Бияшев Р.Г., Рог О.А. Ақпаратқа қол жеткізу саралау үлгісін құру үшін логикасын пайдаланыңыз..... 48

Сүрімбаев Б.Н., Байқоңырова Ә.Ө., Болотова Л.С. Алтын құрамды сульфидті кендерді гравитациялық байыту үрдісін зерттеу..... 55

Машеков С.А., Нұртазаев А.Е., Нұғман Е.З., Абсадықов Б.Н., Машекова А.С. Бес қапасты бойлық сыналы орнақта жұқа жолақтарды илемдеген кезде пішінбіліктердің иілуін имитациялы модельдеу 61

Бектүреєва Г.У., Койманова К.С., Мамитова А.Д., Мықтыбаев А.Д., Сағатов Д.А., Достай Ш.С., Ақтаева У.Ж., Жуматаева С.Б., Шапалов Ш.К. Тағамдық қалдықты және азықты экструзиялық өңдеу..... 73

Абилжанұлы Т., Абилжанов Д.Т., Солдатов В.Т., Альиурина А.С. Пик-3,0 мал азығын кеңадымды жинағыш ұсақтағыштың эксплуатациянды-технологиялық көрсеткіштерді анықтау нәтижелері 80

Сағындықова А. Көп факторлы эксперимент жоспарлау индукциялық жылытқыш әдісімен астық кептіргіш зерттеу..... 84

Жакупбекова А.Е. Университет ситуациялық модель ретінде ситуацияларды топтарға бөлу.....92

Химия

Ахметкәрімова Ж.С., Молдахметов З.М., Ордабаева А.Т., Молдахметов Ж.Х., Байкенов М.И., Дюсекенов А.М., Жакупова А.Н. Ауыр көмірсутегі шикізатының тепе-тең кинетикалық анализі 97

Закарина Н.А., Айтуғанова Ш.Ж., Волкова Л.Д., Ким О.К. Лантанмен түрлендірілген НУ-цеолитті Al(2,5)NaHMM катализатордың активтілігін күрделі тәжірибелік реакторда зерттеу 104

Молдахметов З.М. Қазақстан республикасы органикалық синтез және көмірхимиясы институтындағы ғылыми зерттеулердің жағдайы мен даму мәселелері..... 113

Биология

Булгакова О.В., Жаббаева Д.Б., Берсімбаев Р.І. МикроРНК miR-155-5p Өкпе ісігінің патогенезіндегі рөлі 121

Жумабаева Б.А., Джанғалина Ә.Д., Айташева З.Г., Лебедева Л.П., Зұлпұхар Ж.Т., Туысқанова М. Алматы облысы жағдайындағы үрмебұршақ дәндерінің белоктық компоненттерінің белсенділігін анықтау..... 130

Кедельбаев Б.Ш., Есимова А.М., Кудасова Д.Е., Рысбаева Г.С., Нарымбаева З.К. Тасымалданатын мыс катализаторы қатысында гидролитикалық гидрлеу әдісімен коза-пая целлюлозасынан қант спиртін алу процесін зерттеу 140

Жер туралы ғылым

Салихов Т.Қ. Батыс қазақстан облысында жобаланған «Бөкейорда» мемлекеттік табиғи резерватың территориясындағы өсімдік жамылғысының географиялық таралу заңдылықтары 145

Қоғамдық ғылымдар

Абдрасилов Т., Қалдыбай Қ., Нурматов Ж. Ислам философиясындағы адам мәселесі..... 155

Бақтиярова А. Ж. Қазақстан Республикасының ауылшаруашылығы саласының бүгінгі жағдайы мен негізгі мәселелері..... 164

Болтаева А. А. Қазақстандағы бизнестің әлеуметтік жауапкершілігінің дамуы..... 173

Косдаулетова Р.Е., Досқалиева Б.Б., Ярдякова И.В. Қазақстанның менеджментінің заманауи даму бағыттары... 180

Жұмақаева Б. Д. Саяси мінез құлық саясаттану ғылымының маңызды аспектілерінің бірі 188

Купешиова С.Т., Кареке Г.Т. Жоғары белгісіздік жағдайында тиімді инновациялық жоба тәуекелдердің басқару жүйесін құру..... 194

Мухтарова К.С., Ахметова З.Б., Ким И.А. ЕурАзӘЖ елдеріндегі интернет маркетингі инфрақұрылымының дамуы..... 200

Насимов М. Ө., Паридинова Б. Ж. Қайта өркендеу дәуіріндегі зайырлы саяси ойлар мен еуропалық ағартушылық дәуірдегі саяси идеялар..... 207

Сериқова М.А. Салықтықәкімшілендіруаудиттіңтиімділігінмәселелері..... 215

Тазабекова А.Ч. Алматы қаласының өнеркәсібінде кәсіпкерліктің дамуының бағыттары 225

Темірбаева Д.М. Қазақстанда балалармен үй аруашылықтарының бөлу үрдістері мен заңдылықтарын..... 233

Торланбаева К.Ө. Шоқан Уәлиханов қазақтардағы мұсылмандық туралы..... 244

СОДЕРЖАНИЕ

Физика

<i>Бакытов Д., Курманбеков А.С., Исламов Р.А., Парецкая Н.А., Тамазян Р.А., Токмолдин С.Ж., Мартиросян К.С., Ильин А.И.</i> Комплексобразование калия с иодом и некоторыми органическими лигандами, структура и свойства образующихся соединений.....	5
---	---

Химия

<i>Алибеков Р.С., B.De Meulenaer, Серикбай Ф.Т.</i> Химический анализ мягкого сыра с плесенью созрелого с <i>Penicillium caseicola</i>	17
--	----

Экономика

<i>Ламбекова А.Н., Нурғалиева А.М.</i> Содержание, цели и задачи внутреннего контроля в банках.....	24
---	----

Биология

<i>Сейлгази́на С., Поторо́ко И., Джама́нова Г., Койгельди́на А.</i> Влияние условий окружающей среды на поглощение элементов питания эспарцетом.....	28
--	----

Технические науки

<i>Сахметова Г.Е., Бренер А.М., Дильман В.В., Балабеков О.С., Ковалев Д.А.</i> Особенности моделирования процессов передачи тепла и массы и масштабный переход в реакторах производства биогаза.....	34
--	----

<i>Генбач А.А., Джаманкулова Н.О.</i> Исследование и расчет высокофорсированного капиллярно-пористого теплообменника.....	41
---	----

<i>Калимолдаев М.Н., Бияшев Р.Г., Роз О.А.</i> Применение логики для построения моделей разграничения доступа к информации.....	48
---	----

<i>Сури́мбаев Б.Н., Байкону́рова А.О., Болото́ва Л.С.</i> Исследование процесса гравитационного обогащения золотосодержащих сульфидных руд.....	55
---	----

<i>Машеков С.А., Нуртазаев А.Е., Нугман Е.З., Абсадыков Б.Н., Машекова А.С.</i> Имитационное моделирование изгиба валков при прокатке тонких полос в пятиклетевом продольно-клиновом стане.....	61
---	----

<i>Бектуреева Г.У., Койманова К.С., Мамитова А.Д., Мықтыбаев А.Д., Сағатов Д.А., Достай Ш.С., Ақтаева У.Ж., Жұматаева С.Б., Шапалов Ш.К.</i> Экструзионная обработка кормов и пищевых отходов.....	73
--	----

<i>Абилжанулы Т., Абилжанов Д.Т., Солдатов В.Т., Альиурина А.С.</i> Результаты определения эксплуатационно-технологических показателей опытного образца широкозахватного подборщика – измельчителя кормов пик-3,0.....	80
--	----

<i>Сағындықова А.</i> Исследования процесса сушки зерна посредством индукционных нагревателей методом планирования многофакторного эксперимента.....	84
--	----

<i>Жақупбекова А.Е.</i> Университет как ситуационная модель классификация проблемных ситуаций.....	92
--	----

Химия

<i>Ахметқаримова Ж.С., Мулдахметов З.М., Ордабаева А.Т., Мулдахметов Ж.Х., Байкенов М.И., Дюсекенов А.М., Жақупова А.Н.</i> Равновесно-кинетический анализ твердого углеводородного сырья.....	97
--	----

<i>Закарина Н.А., Айтуғанова Ш.Ж., Волкова Л.Д., Ким О.К.</i> Испытания активности модифицированного лантаном НУ-цеолитного катализатора на Al(2,5)NaНММ в крупненьких лабораторных реакторах.....	103
--	-----

<i>Мулдахметов З.М.</i> Состояние и проблемы развития научных исследований в институте органического синтеза и углехимии РК.....	113
--	-----

Биология

<i>Булгакова О.В., Жабаева Д.Б., Берсимбаев Р.И.</i> Роль микроРНК miR-155-5p в патогенезе рака легкого.....	121
--	-----

<i>Жумабаева Б.А., Джангалина Э.Д., Айташева З.Г., Лебедева Л.П., Зултухар Ж.Т., Туысканова М.</i> Определение активности белковых компонентов семян фасоли обыкновенной в условиях алматинской области.....	130
--	-----

<i>Кедельбаев Б.Ш., Есимова А.М., Кудасова Д.Е., Рысбаева Г.С., Нарымбаева З.К.</i> Исследование процесса получения из целлюлозы гуза-паи сахарного спирта методом гидролитического гидрирования в присутствии нанесенного медного катализатора.....	140
--	-----

Науки о Земле

<i>Салихов Т.К.</i> Географические закономерности распределения растительного покрова на территории проектируемого государственного природного резервата «Бокейорда» западно-казахстанской области.....	145
---	-----

Общественные науки

<i>Абдрасилов Т., Калдыбай К., Нурматов Ж.</i> Проблема человека в исламской философии.....	155
---	-----

<i>Бактиярова А. Ж.</i> Основные проблемы и текущая ситуация в сельскохозяйственном секторе Республики Казахстан.....	164
---	-----

<i>Болтаева А.</i> Развитие социальной ответственности бизнеса в Казахстане.....	173
--	-----

<i>Косдаулетова Р. Е., Досқалиева Б. Б., Ярдықова И. В.</i> Современные направления развития казахстанского менеджмента.....	180
--	-----

<i>Жумақаева Б. Д.</i> Политическое поведение как объект исследования политической науки.....	188
---	-----

<i>Купешова С.Т., Карекке Г.Т.</i> Построение эффективной системы управления рисками инновационного проекта в условиях высокой неопределенности.....	194
--	-----

<i>Мухтарова К.С., Ахметова З.Б., Ким И.А.</i> Инфраструктура развития интернет-маркетинга в странах ЕАЭС.....	200
--	-----

<i>Насимов М. О., Паридинова Б. Ж.</i> Светская политическая мысль эпохи Возрождения и политические идеи европейского Просвещения.....	207
--	-----

<i>Серикова М.А.</i> Проблемы организации аудита эффективности налогового администрирования.....	215
--	-----

<i>Тазбақыева А. Ч.</i> Тенденции развития предпринимательства в промышленности города Алматы.....	225
--	-----

<i>Темирбаева Д. М.</i> Доходы домохозяйств с детьми в Казахстане: тенденции и особенности распределения.....	233
---	-----

<i>Торланбаева К.У.</i> Чокан Валиханов о мусульманстве у казахов.....	244
--	-----

CONTENT

Physics	
<i>Bakytov D., Kurmanbekov A.S., Islamov R.A., Paretskaya N.A., Tamazyan R.A., Tokmoldin S.Zh., Martirosyan K.S., Ilin A.I.</i> Potassium complexation with iodine and certain organic ligands, structure and properties of generated compounds.....	5
Chemistry	
<i>Alibekov R.S., Meulenaer B.De, Serikbay F.T.</i> Chemical analysis of soft moldy cheese repined with <i>Penicillium caseicolum</i>	17
Economy	
<i>Lambekova A.N., Nurgaliyeva A.M.</i> Contents, objectives and tasks of internal control in banks.....	24
Biology	
<i>Seylgazina S., Potoroko I., Djamanova G., Koigeldina A.</i> Influence of environmental conditions on the supply of nutrients to hungarian sainfoin plants.....	28
Technical sciences	
<i>Sakhmetova G.E., Brener A.M., Dil'man V.V., Balabekov O.S., Kovalev D.A.</i> Peculiarities of modeling the heat and mass transfer with accounting the scaling for biogas production reactors.....	34
<i>Genbach A.A., Jamankulova N.O.</i> Research and calculation of high-forced capillary-porous heat exchanger.....	41
<i>Kalimoldayev M.N., Biyashev R.G., Rog O.A.</i> Application of logic for access control modeling.....	48
<i>Surimbayev B.N., Baikunurova A.O., Bolotova L.S.</i> Investigation of the process of gravity concentration of gold-containing sulfide ores.....	55
<i>Mashkov S.A., Nurtazaev A.E., Nugman Ye.Z., Absadykov B.N., Mashekova A.S.</i> Simulation modeling of the roll bending at the rolling of thin strips in the five-stand longitudinal-wedge mill.....	61
<i>Bekturyeva G.U., Koimanova K.S., Mamitova A.D., Miktibayev A.D., Sagatov D.A., Dostay Sh.S., Aktayeva U.Zh., Zhumatayeva S.B. Sh.K. Shapalov</i> Extrusion processing of food wastes in feed.....	73
<i>Abilzhanuly T., Abilzhanov D.T., Soldatov V.T., Alshurina A.S.</i> Results of determination operational-technological indicators of experimental sample of wide pickup chopper pik-3,0.....	80
<i>Sagyndikova Aigul.</i> Investigation of the grain drying process by induction heaters by method of planning a multifactor experiment.....	84
<i>Zhakupbekova A.Y.</i> The university as a situational model and classification of problematic situations.....	92
Chemistry	
<i>Akhmetkarimova Zh.S., Muldakhmetov Z.M., Ordabaeva A.T., Muldakhmetov Zh.H., Baikenov M.I., Dyusekenov A.M., Zhakupova A.N.</i> Equilibrium kinetic analysis of solid hydrocarbons.....	97
<i>Zakarina N. A., Aytuganova Zh. Sh., Volkova L.D., Kim O.K.</i> Tests of activity of hy-catalyst based on Al(2,5)NaHMM modified by lantan in bigger laboratory reactors	103
<i>Muldakhmetov Z. M.</i> The status and problems of development of scientific research in the institute of organic synthesis and coal chemistry of Kazakhstan.....	113
Biology	
<i>Bulgakova O.V., Zhabayeva D.B., Bersimbaev I.R.</i> The role of miR-155-5p in the pathogenesis of lung cancer.....	121
<i>Zhumabayeva B.A., Dzhangalina E.D., Aytasheva Z.G., Lebedeva L.P., Zulpukhar Zh.T., Tuysqanova M.</i> Determination of protein components activities for common bean harvested in almaty region	130
<i>Kedelbayev B.Sh., Yessimova A.M., Kudassova D.E., Rysbayeva G.S., Narymbaeva Z.K.</i> Study the process of obtaining of sugar alcohol from guza-paya cellulose by hydrolytic hydrogenation in the presence of supported copper catalyst.....	140
Earth science	
<i>Salikhov T.K.</i> Geographical distribution patterns of vegetation in design of state nature reserve "Bokeyorda" west kazakhstan region.....	145
Social Sciences	
<i>Abdrassilov T.K., K.Kaldybay K., Nurmatov Zh. Y.</i> The problem of man in islamic philosophy.....	155
<i>Bakhtiyarova A. Zh.</i> The basic problems and current situation in the agricultural sector of the Republic of Kazakhstan.....	164
<i>Boltaeva A.A.</i> Development of social responsibility of business in Kazakhstan.....	173
<i>Kosdauletova R.Y., Doskaliyeva B. B., Yardyakova I.</i> Modern directions of development of kazakhstan management.....	180
<i>Zhumakayeva B.D.</i> Political behavior as a subject of the political science study.....	188
<i>Kupeshova S.T., Kareke G.T.</i> Building an effective risk management system for an innovative project under conditions of high uncertainty.....	194
<i>Mukhtarova K.S., Akhmetova Z.B., Kim I.A.</i> Development of internet-marketing infrastructure in the eurAsian economic union.....	200
<i>Nassimov M. O., Paridinova B. Zh.</i> Secular political thought of the renaissance and the political ideas of the european enlightenment	207
<i>Serikova M.A.</i> Problems of organization of performance audit in tax administration	215
<i>Tazabekova A.</i> Entrepreneurship development trends in the industry of Almaty city.....	225
<i>Temirbayeva D. M.</i> Household income with children in Kazakhstan: trends and distribution patterns.....	233
<i>Torlanbayeva K.U.</i> Chokan Valikhanov on Islam among the Kazakhs.....	244

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Cross Check <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

<http://www.reports-science.kz/index.php/ru/>

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т.А. Апендиев*
Верстка на компьютере *А.М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 01.06.2017.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

7,9 п.л. Тираж 2000. Заказ 3.